

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-304466

(43)Date of publication of application : 12.12.1988

(51)Int.Cl.

G11B 19/247  
H02P 5/00

(21)Application number : 62-139592

(71)Applicant : PIONEER ELECTRONIC CORP

(22)Date of filing : 03.06.1987

(72)Inventor : ONO AKIHIRO

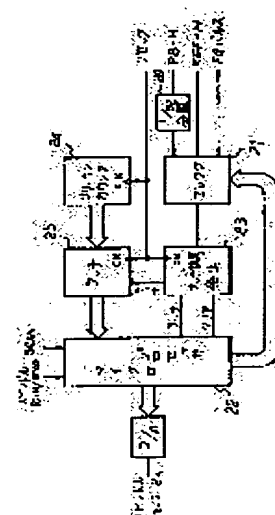
## (54) SPINDLE SERVO MECHANISM

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To evade the runaway of a motor, and to quickly and correctly execute a repull-in after out-of-clock by monitoring the variable quantity of the revolution number of a spindle motor during a phase servo, and making the revolution number, just before the said variable quantity comes larger than a prescribed value, to the target revolution number, when the variable quantity comes larger than the prescribed value.

**CONSTITUTION:** When a microprocessor 22 is judged that the revolution number of the spindle motor 2 has reached the target revolution number, it issues a command to select a reference horizontal synchronizing signal to a selector 21, and confirms that the reference horizontal synchronizing signal is inputted by making a latch signal generation circuit 23 generate a latch signal.

Next, it calculates a phase comparison reference value on the basis of the count value of a free-run counter 24, latched in a latch circuit 25, and issues the command to select a regenerative horizontal synchronizing signal, to the selector 21, and obtains the difference of previous time and this time, and performs the phase servo of the motor 2 in order to make the said difference into zero. Thus, when the regenerative horizontal synchronizing signal is stabilized, it is shifted to the phase servo, and a servo pull-in is made stable.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-304466

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

G 11 B 19/247  
H 02 P 5/00

識別記号

庁内整理番号

R-7627-5D  
G-7315-5H

⑭ 公開 昭和63年(1988)12月12日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 スピンドルサーボ装置

⑯ 特 願 昭62-139592

⑰ 出 願 昭62(1987)6月3日

⑱ 発 明 者 大 野 明 宏 埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 バイオニア株式会社所  
沢工場内

⑲ 出 願 人 バイオニア株式会社 東京都目黒区目黒1丁目4番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 藤村 元彦

明 細 書

1. 発明の名称

スピンドルサーボ装置

2. 特許請求の範囲

情報記録ディスクを回転駆動するスピンドルモータの回転数に応じた回転数信号に基づいて前記スピンドルモータの回転数が目標回転数になるように制御する第1のサーボループと、前記情報記録ディスクからの読取信号中に含まれる同期信号の基準同期信号に対する位相差に応じて前記スピンドルモータの回転制御をなす第2のサーボループとを含むスピンドルサーボ装置であって、前記第2のサーボループによる制御時において前記回転数信号に基づいて前記スピンドルモータの回転数の変化量が所定値以上になったことを検出して検出信号を発生する検出手段と、前記スピンドルモータの回転数を所定周期で保持する保持手段とを備え、前記検出信号が発生したとき前記保持手段によって保持されている直前の回転数を前記第

1のサーボループにおける前記目標回転数とすることを特徴とするスピンドルサーボ装置。

3. 発明の詳細な説明

技術分野

本発明は、情報記録ディスク再生装置におけるスピンドルサーボ装置に関するものである。

背景技術

ビデオディスク、デジタルオーディオディスク等の情報記録ディスク(以下、単にディスクと称する)の再生装置において、ディスクを回転駆動するスピンドルモータの回転制御をなすスピンドルサーボとして、サーボロック状態ではディスクからの読取信号中に含まれる再生同期信号と基準同期信号との位相差に基づくいわゆる位相サーボが行なわれるが、この位相サーボのロックレンジがロックポイント(目標回転数)に対して狭いため、モータ起動時などではスピンドルモータに連動する周波数発電機(FG)の出力に基づいてスピンドルモータの回転数をロックレンジ内に引き込むいわゆる回転数サーボが行なわれる。

ところで、位相サーボ中において、ディスクに大きな傷や汚れなどがあった場合には、再生同期信号が得られないことによってサーボループのロックが外れ、再生同期信号が得られた時点で再びサーボの引込みが行なわれるのであるが、例えばCLV(定線速度)ディスクにあっては半径位置によってディスクの回転数が異なることから、位相サーボのロックが外れた時点の回転数と再生同期信号が再び得られた時点の回転数が大きく異なることがあり、そのためサーボの引込みに時間がかかったり、極端な場合、サーボの引込みができないことによってスピンドルモータが暴走する可能性がある。

#### 発明の概要

本発明は、上述した点に鑑みなされたもので、スピンドルモータの暴走を防止できると共に、位相サーボのロックが外れた後の再引込みを迅速かつ確実に行ない得るスピンドルサーボ装置を提供することを目的とする。

本発明によるスピンドルサーボ装置は、第1の

タ)6においてFM音声信号をも含むA/D変換出力から映像信号の検波に必要な成分のみが抽出されて次段のFM検波回路7に供給される。FM検波回路7としては、例えば、本出願人に係る特願昭59-262481号明細書に記載された構成のものを用い得る。FM検波回路7の検波出力はビデオLPF8において映像信号のベースバンド成分のみが抽出される。このビデオLPF8を通過したデジタル映像信号はバッファメモリ9及び信号分離回路10に供給される。

信号分離回路10はデジタル映像信号中に含まれる再生水平同期信号(PB-H)やカラーバースト信号(CB)等の信号を分離・抽出してPLL回路11に供給する。PLL回路11は信号分離回路10からの再生水平同期信号又はカラーバースト信号と基準信号発生回路12からの基準水平同期信号(REF-H)とに基づいて4fsc(fscは色副搬送波周波数)及び4Nfsc(Nは2以上の整数で、例えば3)のクロックを発生する。PLL回路11で発生された4fsc及び4Nfsc

サーボループとしての回転数サーボループと第2のサーボループとしての位相サーボループとを含み、位相サーボ中においてスピンドルモータの回転数の変化量を監視し、この変化量が所定値以上になったとき、その直前の回転数を回転数サーボにおける目標回転数とする構成となっている。

#### 実施例

以下、本発明の実施例を図に基づいて詳細に説明する。

第1図は、本発明によるスピンドルサーボ装置を有するディスク再生装置の概略的構成を示すブロック図である。図において、ビデオディスク1はスピンドルモータ2によって回転駆動され、その記録情報ピックアップ3によって読み取られる。ビデオディスク1から読み取られたRF信号は、アナログLPF(ローパスフィルタ)4を経た後A/D変換器5でデジタル化される。LPF4はA/D変換における折り返しひずみを除去するために設けられたものである。A/D変換器5の出力はデジタルBPF(バンドパスフィル

cのクロックはデジタル信号処理のためのクロックとなり、A/D変換器5のサンプリングクロック及びビデオLPF8までの信号処理のクロックとして4Nfscのクロックが用いられ、ビデオLPF8の出力から4fscのクロックでダウンサンプリングされる。

バッファメモリ9に入力されたデジタル映像信号は、PLL回路11で生成された再生映像信号に位相同期した4fscのクロックによってバッファメモリ9に順次書き込まれる。このバッファメモリ9からのデータの読出しは、基準信号発生回路12で発生される4fscの基準クロックによってなされる。このように、バッファメモリ9に順に書き込まれたデータを安定した基準クロックによって順に読み出すことにより、再生映像信号のジッタ(時間軸変動成分)を吸収することができるのである。バッファメモリ9から読み出されたデジタル映像信号はD/A変換器13でアナログ化されて再生映像出力となる。

スピンドルモータ2は本発明によるスピンドル

サーボ装置14によって制御される。スピンドルサーボ装置14はスピンドルモータ2に連動する周波数発電機15から出力されるスピンドルモータ2の回転数に応じた回転数信号としてのFGパルスに基づいてスピンドルモータ2の回転数が目標回転数になるように制御する回転数サーボと、信号分離回路10で再生映像信号中から分離・抽出された再生水平同期信号と基準信号発生回路12からの基準水平同期信号との位相差に応じてスピンドルモータ2の回転制御をなす位相サーボとを行なう構成となっており、第2図にその構成の具体例を示す。

第2図において、セレクト21は信号分離回路10で分離・抽出されかつ分周カウンタ20で例えば1/32分周された再生水平同期信号、基準信号発生回路12からの基準水平同期信号及び周波数発電機15からのFGパルスを3入力とし、これら3入力信号のうちマイクロプロセッサ22によって指定された入力信号のみを選択してラッチ信号発生回路23に供給する。ラッチ信号発生

回路23は、セレクト21で選択された再生水平同期信号、基準水平同期信号又はFGパルスの例えば立上がりを検出しその検出時点でラッチ信号を発生する。

カウンタ24はnビットのフリーランカウンタであり、基準信号発生回路12で発生される4fscの基準クロックをクロック入力とし、零から $2^n - 1$ までカウントし $2^n$ で零になる。このカウンタ24のカウント値はラッチ回路25に供給される。ラッチ回路25はラッチ信号発生回路23で発生されるラッチ信号にตอบสนองしてカウンタ24のカウント値をラッチする。このラッチデータは、入力信号がFGパルスの場合にはスピンドルモータ2の回転数の変動に応じて変化し、基準水平同期信号の場合には当該信号の周波数及び位相が一定であるので一定値を示し、再生水平同期信号の場合には再生映像信号のジッタに伴う位相変動に応じて変化する。

ラッチ信号発生回路23で発生されるラッチ信号はマイクロプロセッサ22にも供給され、マイ

クロプロセッサ22はインタラプト処理により、先ず、ラッチ回路25のラッチデータを取り込む前に、セレクト21に対して選択すべき入力信号の指定を行ない(同じ入力信号を選択する場合には、この動作は不要となる)、続いてラッチ回路25のラッチデータを取り込み、しかる後ラッチ信号発生回路23に対してクリア信号を送出する。そして、マイクロプロセッサ22は取り込んだデータに基づいて、回転数サーボのときにはスピンドルモータ2の目標回転数に対する回転数誤差を検出し、位相サーボのときには再生水平同期信号の基準水平同期信号に対する位相誤差を検出し、回転数誤差データ又は位相誤差データを出力する。これら誤差データはD/A変換器26でアナログ化されてスピンドルモータ2の制御信号となる。マイクロプロセッサ22では、誤差検出の外に、位相サーボモードにおいてスピンドルモータ2の回転数の変化量の監視、算出した回転数の保持などの動作も行なわれる。

次に、マイクロプロセッサ22によって実行さ

れるスピンドルサーボの手順について第3図のフローチャートに従って説明する。

システムの立上げに際し、プロセッサは先ず、セレクト21に対し入力信号としてFGパルスを選択すべく指令を発し(ステップS1)、ラッチ信号発生回路23からラッチ信号が発生されることによってFGパルスが入力されたと判断し(ステップS2)、ラッチ回路25にラッチされたカウンタ24のカウント値を取り込み、今回カウント値と前回カウント値の差からスピンドルモータ2の現在の回転数を算出する(ステップS3)。そして、現在の回転数の目標回転数に対する回転数誤差を求めこの誤差を零とすべくスピンドルモータ2の回転数サーボを行なう(ステップS4)。

プロセッサはスピンドルモータ2の回転数が目標回転数に達したと判定すると(ステップS5)、セレクト21に対し入力信号として基準水平同期信号を選択すべく指令を発し(ステップS6)、ラッチ信号発生回路23からラッチ信号が発生されることによって基準水平同期信号が入力された

と判断し（ステップS7）、ラッチ回路25にラッチされたカウンタ24のカウンタ値を取り込みこのカウンタ値に基づいて位相比較基準値を算出する（ステップS8）。ここで、基準水平同期信号の周波数は一定でありその立上りの絶対位置は予め予測できるので、1周期におけるカウンタ値が得られなくても、ある期間におけるカウンタ値から位相比較基準値を求めることができる。

続いて、プロセッサはセレクタ21に対し入力信号として再生水平同期信号を選択すべく指令を発し（ステップS9）、ラッチ信号発生回路23からラッチ信号が発生されることによって再生水平同期信号が入力されたと判断し（ステップS10）、ラッチ回路25にラッチされたカウンタ24のカウンタ値を取り込み、今回カウンタ値と前回カウンタ値の差及びステップS8で求めた位相比較基準値に基づいて基準水平同期信号に対する再生水平同期信号の位相誤差を求めこの誤差を零とすべくスピンドルモータ2の位相サーボを行なう（ステップS11）。以上のサーボ動作をステ

ップS12でスピンドルサーボの終了を検知するまで繰り返す。

このように、ディスクが回転を始めるときは、目標回転数（例えば、1800 r.p.m.）付近までは回転数サーボを行ない、再生水平同期信号が安定して出力されるようになったら再生水平同期信号での位相サーボに移行することにより、位相サーボへの引込みを迅速かつ確実に行なうことができるのである。

次に、第3図の位相サーボモード（ステップS11）で実行されるスピンドルモータ2の暴走防止のサブルーチンについて第4図のフローチャートに従って説明する。このサブルーチンは、位相誤差の計算期間以外の空き時間において行なわれるのである。すなわち、制御対象のサーボ帯域が低域なので、位相誤差の計算を全H（Hは水平走査期間）で行なう必要がないことから、本実施例では、再生水平同期信号を1/32分周カウンタ20（第2図に示す）で分周することによって32H毎に位相誤差を求めており、実際の位相誤差

の計算は数Hで終了するので、この間の空き時間を利用できるのである。

プロセッサは先ず、位相誤差の演算を行ない（ステップS21）、その演算終了後FGパルスの入力待機状態となる。この待機状態において、再生水平同期信号が入力された場合には（ステップS22）、第3図のメインルーチンに戻る。FGパルスが入力されたことを検知すると（ステップS23）、ラッチ回路25にラッチされたカウンタ24のカウンタ値を取り込み、今回カウンタ値と前回カウンタ値の差からスピンドルモータ2の現在の回転数Aを算出する（ステップS24）。続いて、今回算出した回転数Aと内蔵メモリに保持されている前回算出した回転数Bとの差（ $A - B$ ）、すなわちスピンドルモータ2の回転数の変化量を算出する（ステップS25）。そして、スピンドルモータ2の回転数の変化量（ $A - B$ ）が所定値C以上になったか否かを監視し（ステップS26）、所定値Cに達していないときはステップS22に戻って上述の動作を繰り返す。

スピンドルモータ2の回転数の変化量（ $A - B$ ）が所定値C以上になったとき、すなわちスピンドルモータ2の回転数が大きく変化したときは、ディスクの大きな傷や汚れなどに起因して位相サーボのロックが外れ、再生水平同期信号の出力が不安定になったものと判断し、その直前の回転数Bを目標回転数とする回転数サーボに移行する（ステップS27）。CLVディスクでは、ディスク回転数が例えば1800 r.p.m.から600 r.p.m.まで変化し、通常再生では回転数の変化は緩やかであるが、ディスクに大きな傷や汚れなどがあって再生水平同期信号の出力が不安定になった場合にはディスク回転数が急激に変化することになる。この回転数サーボを再生水平同期信号を監視することにより映像信号が正常に出力されたことを検知するまで継続し、映像信号が正常に出力されたと判断した場合には（ステップS28）、第3図のメインルーチンに戻る。

このように、位相サーボ中において、FGパルスから求めたスピンドルモータ2の回転数を監視

し、その回転数が大きく変化したときは、その直前の回転数を目標回転数とする回転数サーボに移行することにより、その回転数を本来の回転数近傍に維持できるので、スピンドルモータの暴走を防止できると共に、位相サーボのロックが外れた後の再引込みを迅速かつ確実に行なうことができることになる。この位相サーボ中におけるスピンドルモータ2の回転数の監視は通常再生時にのみ行なわれ、ディスク回転数の変化の激しいスキャン時には行なわれない。

なお、上記実施例では、ディスクから読み取った映像信号の再生処理をデジタル的に行なう構成のディスク再生装置に適用した場合について説明したが、本発明は再生処理をアナログ的に行なう構成のディスク再生装置にも適用可能である。

#### 発明の効果

以上説明したように、本発明によるスピンドルサーボ装置によれば、位相サーボ中においてスピンドルモータの回転数の変化量を監視し、この変化量が所定値以上になったとき、その直前の回転

数を回転数サーボにおける目標回転数とすることにより、ディスク回転数を本来の回転数近傍に維持する構成となっているので、スピンドルモータの暴走を防止できると共に、位相サーボのロックが外れた後の再引込みを迅速かつ確実に行なうことができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明によるスピンドルサーボ装置を有するディスク再生装置の概略的構成を示すブロック図、第2図は本発明によるスピンドルサーボ装置の一実施例を示すブロック図、第3図は第2図におけるマイクロプロセッサによって実行されるスピンドルサーボの手順を示すフローチャート、第4図は位相サーボモードで実行されるスピンドルモータの暴走防止のサブルーチンを示すフローチャートである。

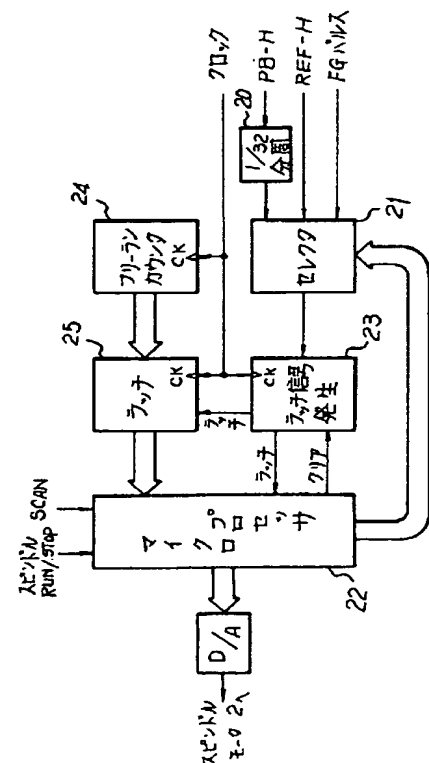
#### 主要部分の符号の説明

- 2 …… スピンドルモータ
- 3 …… ビックアップ
- 7 …… FM検波回路
- 9 …… バッファメモリ

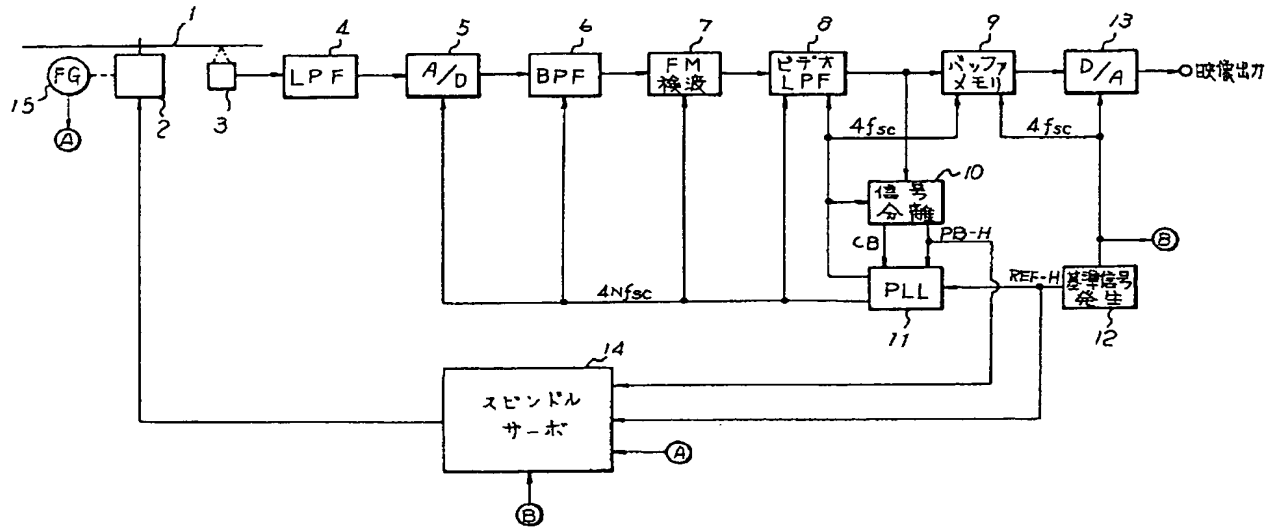
- 14 …… スピンドルサーボ装置
- 15 …… 周波数発電機
- 22 …… マイクロプロセッサ
- 24 …… フリーランカウンタ

出願人 バイオニア株式会社  
代理人 弁理士 藤村元彦

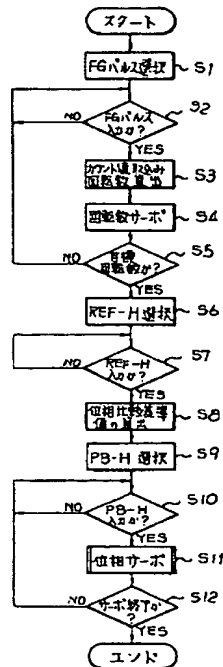
第2図



第1図



第3図



第4図

